






**Screw connection between brake rings and hub of a disc brake.**

**Patent number:** EP0644349  
**Publication date:** 1995-03-22  
**Inventor:** WIRTH XAVER DR (DE)  
**Applicant:** KNORR BREMSE AG (DE)  
**Classification:**  
- international: **F16D65/12; F16D65/12;** (IPC1-7): F16D65/12  
- european: F16D65/12D; F16D65/12D2  
**Application number:** EP19940102555 19940221  
**Priority number(s):** DE19934325934 19930802

**Also published as:**

 DE4325934 (A)  
 EP0644349 (B)

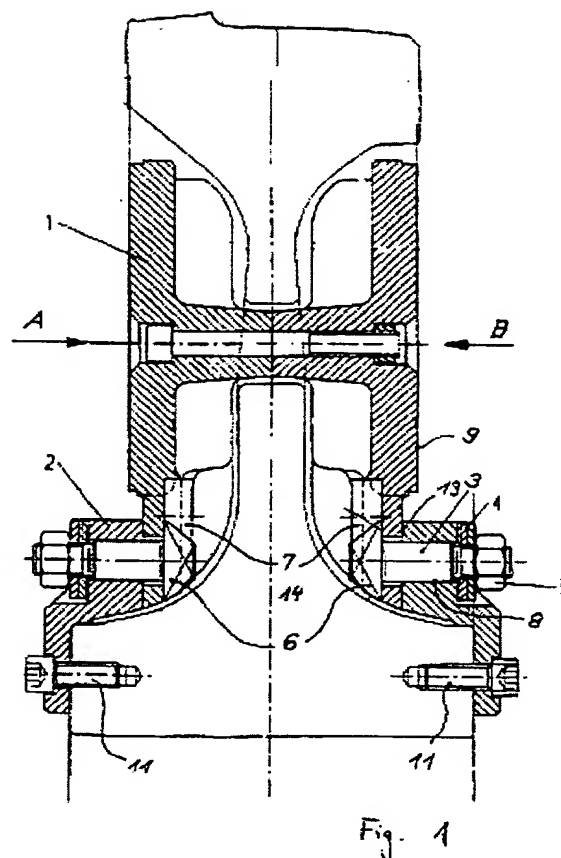
**Cited documents:**

 EP0062774  
 EP0215597  
 DE2828137

**Report a data error he**

**Abstract of EP0644349**

The invention described above discloses an improved sliding-head screw connection which allows a braking torque to be transmitted by frictional engagement to the hub of the wheel. At the same time, the square sliding-head screws (6) according to the invention centre the friction ring (1) by means of the radially extending fitting grooves (7) of the friction ring. It is thus possible to assume good centring of the friction ring (1) both when the latter is cold and when it is warm. This novel sliding-head screw connection according to the invention permits problem-free installation and removal of the friction ring (1).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 644 349 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94102555.3**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F16D 65/12**

(22) Anmeldetag: **21.02.94**

(30) Priorität: **02.08.93 DE 4325934**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.03.95 Patentblatt 95/12**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE AG**  
**Moosacher Strasse 80**  
**D-80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **Wirth, Xaver, Dr.**  
**Birkhuhnweg 18**  
**D-85737 Ismaning (DE)**

(54) **Schraubenverbindung zwischen Bremsringen und Nabe einer Scheibenbremse.**

(57) Mit der oben beschriebenen Erfindung wird eine verbesserte Gleitkopfschrauben-Verbindung gezeigt, die es gestattet, ein Bremsmoment über einen Reibschluß auf die Nabe des Rades zu übertragen. Gleichzeitig wird mittels der erfindungsgemäßen viereckigen Gleitkopfschrauben (6) eine Zentrierung des Reibringes (1) über die radial verlaufenden Paßnuten (7) des Reibringes vorgenommen. Somit kann sowohl im kalten als auch im warmen Zustand des Reibringes (1) von einer guten Zentrierung des Reibringes (1) ausgegangen werden. Diese neuartige erfindungsgemäße Gleitkopfschrauben-Verbindung gestattet eine problemlose Montage und Demontage des Reibringes (1).

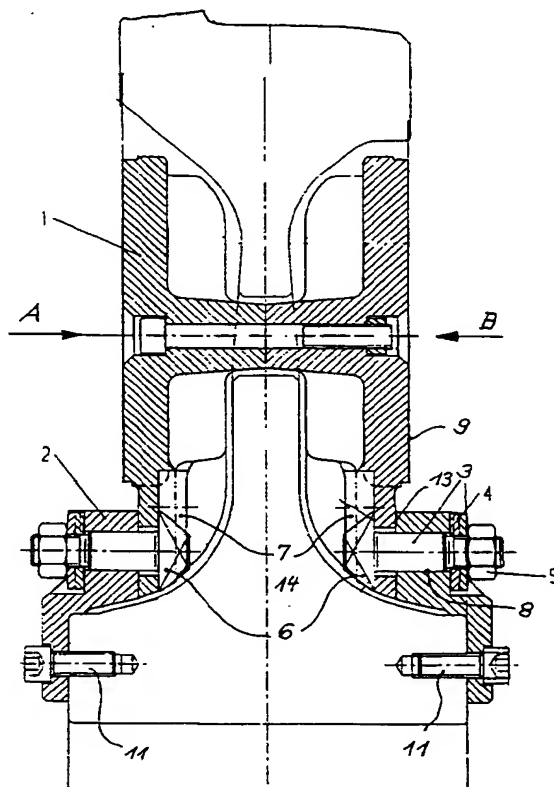


Fig. 1

EP 0 644 349 A1

Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit einer Gleitkopfschrauben-Verbindung gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Hiernach ist die erfindungsgemäße Gleitkopfschrauben-Verbindung zur Befestigung eines Reibringes einer Scheibenbremse an der Nabe von Rädern, insbesondere an Rädern von Schienenfahrzeugen besonders gut für die Fälle geeignet, bei denen sich die Bremsscheibe, d.h. der Reibring beim Bremsen stark erwärmt und dadurch eine radiale Ausdehnung erfährt.

Derartige Schraubenverbindungen sind aus der deutschen Offenlegungsschrift DE-28 28 137.0 sowie aus der deutschen Auslegeschrift 1 031 337 bekannt. Die bekannten Schraubenverbindungen befestigen mindestens eine Bremsscheibe an einem auf der abzubremsenden Achse sitzenden Träger oder Nabe.

Bei derartigen Scheibenbremsen müssen einerseits die auftretenden Bremsmomente in einwandfreier Weise von der oder den Bremsscheiben auf die Trägerscheibe übertragen werden, ohne daß es dabei zu Relativbewegungen zwischen den Teilen kommt, welche in kurzer Zeit zur Zerstörung derselben führen würden. Andererseits müssen die Bremsscheiben mit der Trägerscheibe aber so verbunden werden, daß durch Wärmeausdehnung bedingte Bewegungen der ersteren gegenüber der letzteren stattfinden können. Trotz dieser verschiedenen, von ihren Teilen zu erfüllenden Bedingungen soll der Preis einer solchen Scheibenbremse nach Möglichkeit klein gehalten werden.

Die Drehmomentsübertragung muß also bei derartigen Schraubverbindungen mittels Reibschluß vorgenommen werden, und gleichzeitig muß eine Zentrierung des Reibringes im kalten und warmen Zustand ermöglicht werden.

Der der Reibwirkung ausgesetzte Bremsscheibenring erfährt im Betrieb eine Erwärmung auf mehrere hundert °C, die dessen allseitig radial gerichtete Ausdehnung in einer Größenordnung von mehr als einem Millimeter zur Folge haben kann. Somit ist den bei diesen thermisch bedingten Ausdehnungen auftretenden nach außen gerichteten Spannkraften bei der Auswahl der Befestigung des Bremsscheibenringes an der Nabe Rechnung zu tragen. Bekannte Lösungen zur Verbindung des Reibringes an der Radnabe wurden in befriedigendem Maße mit sogenannten Spannringen oder Gleitpaßschrauben-Verbindungen vorgenommen.

Diese Verbindungen haben jedoch den Nachteil, daß sie einerseits aus Platzgründen nicht in jedem Falle verwendbar sind und andererseits aufwendiger in der Herstellung und damit kostenintensiver sind.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gleitkopfschrauben-Verbindung bereitzustellen, die in der Lage ist, die Übertragung dynamischer Massenkraften zu gewährleisten und eine

Zentrierung des Reibringes im kalten und warmen Zustand vorzunehmen, wobei die Herstellungskosten ein ökonomisch vertretbares Maß nicht übersteigen sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 befindliche Merkmale gelöst.

Demnach ist die Gleitkopfschrauben-Verbindung zur Befestigung eines Reibringes an der Nabe von Rädern, insbesondere an Rädern von Schienenfahrzeugen dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitkopfschraube einen viereckigen Kopf aufweist, der von einer entsprechenden radial angeordneten Nut des Reibringes verdrehsicher aufgenommen wird, und der gewindefreie Schaft der Gleitkopfschraube in einer Paßbohrung bestimmter Länge in der Nabe nahezu spielfrei geführt wird.

Diese erfindungsgemäße vorteilhafte Ausführungsform bewirkt eine problemlose Übertragung des Bremsmomentes von der Bremsscheibe über die Radnabe auf die Achse des Rades. Gleichzeitig wird eine Zentrierung des Reibringes bzw. der Bremsscheibe über die radial verlaufenden erfindungsgemäßen Paßnuten des Reibringes vorgenommen, die von den Gleitkopfschrauben geführt werden. Die Führung in den radial angeordneten Nuten in der Reibscheibe geschieht durch die seitlich an den Nutwänden anliegenden Führungsflächen des viereckigen Kopfes der Gleitkopfschraube. Durch die viereckige Form wird erfindungsgemäß gleichzeitig eine Verdrehsicherung der Gleitkopfschraube vorgenommen. Der Schaft der einzelnen Gleitkopfschrauben ist gewindefrei mit einer bestimmten Länge in eine Paßbohrung eingesetzt, so daß die gesamte Gleitkopfschraube lediglich einen Freiheitsgrad aufweist, nämlich nur eine Bewegung in axialer Richtung der Schraube.

Der Kopf der Schraube kann in vorteilhafter Weise je nach Bedarf entweder quadratisch oder rechteckig ausgeführt werden. Auch ist es möglich, den Schraubenkopf zylindrisch mit beidseitigen Abflachungen auszubilden.

Auch ist es in einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Grundgedankens möglich anstatt des viereckigen Schraubenkopfes eine formschlüssige mit dem Schraubenschaft verbundene Gleitscheibe zu verwenden, die die Führung in der laschenförmigen Nut in der Reibscheibe übernimmt.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Im nun folgenden wird anhand der Zeichnungen die Erfindung im Detail erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau der Reibringanbindung an die Nabe (2) der Radachse;

Fig. 2 die Draufsicht auf eine der Seiten A oder B in Fig. 1;

- Fig. 3 den prinzipiellen Aufbau der Reibring-  
anbindung bei der die Gleitfläche  
der Schraube durch eine formschlüs-  
sige, mit dem Schraubenschaft ver-  
bundene Gleitscheibe (10) ersetzt  
ist;
- Fig. 4A eine Teilschnittdarstellung einer  
Gleitkopfschrauben-Verbindung mit  
einer weiteren Variante der Verdreh-  
sicherung der Schraube;
- Fig. 4B die Draufsicht auf den Schrauben-  
kopf aus Richtung des Pfeiles A in  
Fig. 4A;
- Fig. 5 eine Prinzipdarstellung der erfin-  
dungsgemäßen Gleitkopfschrauben-  
Verbindung, aus der die Maßverhält-  
nisse der einzelnen Verbindungsele-  
mente hervorgehen.

In Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau der erfin-  
dungsgemäßen Gleitkopfschrauben-Verbindung  
dargestellt. Danach werden die Nabe 2 und der  
Bremsring 1 mit Hilfe von mehreren am Umfang  
angeordneten Gleitkopfschrauben 3 verspannt. Die  
Gleitkopfschraube 3 wird mittels einer Mutter 5  
vorgespannt, wobei elastisch verformbare Zwisch-  
enteile 4, wie beispielsweise Tellerfedern oder  
Spannscheiben, für einen geringen Setzbetrag der  
Verbindung sorgen.

Die Gleitkopfschraube weist einen rechteckigen  
oder quadratischen Schraubenkopf 6 auf, der in  
einer entsprechenden radial angeordneten Nut 7  
des Reibringes 1 eingreift. Ein gewindefreier Schaft  
3 der Gleitkopfschraube wird in einer Paßbohrung 8  
der Nabe nahezu spielfrei geführt. Infolgedessen  
erhält die Gleitkopfschraube eine saubere Führung  
und läßt im Zusammenhang mit dem viereckigen  
Schraubenkopf 6 nur einen Freiheitsgrad in Rich-  
tung der Achse der Schraube zu.

Dadurch, daß die Paßhülse 2 mit Hilfe der  
Schraube 11 lösbar fest mit der Nabe des Rades  
verbunden ist, stellt praktisch die Nabe und die  
Paßhülse eine mechanische Einheit dar.

Durch die Vorspannkraft der vorgespannten  
Gleitkopfschraube 3, die auf die Paßhülse 2 ein-  
wirkt, wird zwischen der Reibscheibe 1 und der  
Paßhülse 2 eine Übertragung des Bremsmomentes  
reibschlüssig über die Teilfuge 13 herbeigeführt.  
Ferner besteht ein Reibschluß über die Teilfuge 14  
zwischen dem viereckigen Schraubenkopf 6 und  
der der Teilfuge 13 gegenüberliegenden Seite des  
Reibringes 1, so daß bei Erwärmung des Reibrin-  
ges 1 dieser eine Ausdehnung erfährt, wobei in  
den Teilfugen 13 und 14 ein sogenanntes Reibglei-  
ten erfolgt. Das heißt, die Lasche des Reibringes  
verschiebt sich radial gegenüber dem Naben-  
flansch 2 und dem Schraubenkopf 6 nach Überwin-  
dung des Reibschlusses.

Ferner ergibt sich eine Zentrierung des Rei-  
bringes 1 über die radial verlaufenden Paßnuten 7  
im Reibring 1, die von den Gleitköpfen 6 der  
Schrauben geführt werden.

Die trapezförmige Ausbildung im Querschnitt  
des Schraubenkopfes 6 ist durch die naheliegende  
Rundung des Radprofils bedingt, so daß diese Aus-  
führungsform lediglich den äußeren Bedingungen  
angepaßt wurde. Zwischen der Paßhülse 2 und der  
Mutter 5 der Gleitkopfschraube 3 sind jeweils fe-  
dernde Elemente 4 eingelagert, die sowohl Teller-  
federn als auch Federringe darstellen können. Die  
Vorspannung der Tellerfedern 4 ist so bemessen,  
daß diese die Reibringe 1 derart axial an die Paß-  
hülse 2 andrücken, daß die während des Betriebes  
der Bremscheibe auftretenden Bremsmomente  
von den Reibringen 1 durch Reibschluß auf die  
Nabe übertragen werden, während durch Ausdeh-  
nung der Reibringe 1 infolge der auftretenden Er-  
wärmung bei einem Bremsvorgang eine Relativbe-  
wegung zwischen den Reibringen und dem Über-  
gangsbereich zur Nabe stattfindet. Somit tritt eine  
Übertragung des Bremsmomentes und der dynami-  
schen Massenkräfte in den Fällen auf, in denen der  
Reibschluß gerade überwunden wird, wie beispiels-  
weise zum Zeitpunkt des radialen und wärmebe-  
dingten Reibgleitens, durch den Formschluß zwi-  
schen Reibring und Laschennut und Schrauben-  
kopf sowie dessen Seitenflächen.

Die Besonderheit der oben geschilderten Aus-  
führungsform der erfindungsgemäßen Gleitkopfs-  
schrauben-Verbindung zur Befestigung eines Rei-  
bringes 1 an der Nabe 2 von Rädern, insbesondere  
an Rädern von Schienenfahrzeugen liegt darin, daß  
hierbei ein zusätzlicher Spannring wie er bei ande-  
ren Verbindungslösungen üblich ist, nicht benötigt  
wird, so daß ferner eine einfache Montage sowie  
Demontage auch bei plastisch deformierten Rei-  
bringen ohne größeren Aufwand möglich ist. Ein  
weiterer Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin,  
daß der Reibring 1 sowohl im kalten als auch im  
warmen Zustand gleichermaßen gut zentriert ist.  
Ferner kann die gleiche Gleitkopfschraube auch bei  
verschiedenen Radgeometrien verwendet werden,  
die jedoch die gleiche Form aufweisen. Ferner kön-  
nen durch plastische Deformation der Reibfläche  
geschrumpfte Reibringe mühelos demontiert wer-  
den, was im Gegensatz zu der Montage mit Spann-  
ringen nicht ohne weiteres möglich ist.

In Fig. 2 wird eine Draufsicht auf die Brems-  
scheibe bzw. den Reibring 1 aus den Richtungen A  
oder B aus Fig. 1 gezeigt. Hierin sind besonders  
deutlich die erfindungsgemäßen radial angeordne-  
ten Nuten 7 zu erkennen, die die viereckigen  
Schraubenköpfe 6 aufnehmen und diese mit den  
Seitenflächen 15 führen. Die laschenförmigen Nu-  
ten 7 im Reibring 1 erstrecken sich vom Innen-  
durchmesser bis zur Reibfläche 9 der Reibscheibe,

wobei der äußere Rand halbkreisförmig ausgebildet ist und der innere Rand gerade ausgebildet ist.

Die Fig. 3 zeigt eine Teilschnittzeichnung, bei der eine Gleitkopfschrauben-Verbindung mit einer Durchgangsschraube dargestellt ist. Bei dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der viereckige Schraubenkopf ersetzt worden durch eine formschlüssig mit dem Schraubenschaft verbundene Gleitscheibe 10, die auf beiden Seiten, d.h. auf der Schraubenkopfseite und auf der Mutterseite der Schraubverbindung zwischen Schraubenkopf bzw. Mutter und Tellerfeder 4 und der Ausnahme in der Reibscheibe 1 plazierte ist.

In Fig. 4A ist eine weitere Lösung einer möglichen Drehsicherung bei einer Gleitkopfschrauben-Verbindung gezeigt. Hierbei kann eine gewöhnliche Sechskantschraube verwendet werden oder eine Rundkopfschraube mit einer Abflachung 12, die auf einer Anlagefläche der Nabe 3 anliegt. Eine derartige Gleitkopfschrauben-Verbindung kommt dann zur Anwendung, wenn auf die Zentrierwirkung der Gleitkopfschraube verzichtet werden kann, weil beispielsweise der Reibring auf einem separaten Sitz der Nabe oder des Rades geführt wird. Der gewindelose Schraubenschaft 3 sitzt ebenfalls in der oben genannten Paßbohrung 8, wobei die Maßverhältnisse in etwa denen in Fig. 5 dargestellten Verhältnissen entsprechen sollten. Bei dieser Gleitkopfschrauben-Verbindung wird das Bremsmoment nach Überwindung des Reibschlusses zwischen dem Schraubenkopf 6 und der Reibscheibe vom Schraubenkopf aufgenommen.

Fig. 5 stellt eine Prinzipdarstellung der Gleitkopfschrauben-Verbindung dar, aus der die Maßverhältnisse einiger wichtiger Maße der Verbindung hervorgehen. Da die Reibkraft am Schraubenkopf 6 eine Biegung im Schraubenschaft 3 verursacht, sollten bestimmte Maßrelationen eingehalten werden. So sollten etwa bei einer Einfach-Gleitkopfschrauben-Verbindung das Verhältnis des Durchmessers D des gewindelosen Schafts zu der Länge A der Paßbohrung  $D/A \leq 1$  und der Durchmesser D zur Dicke B der Reibscheibenauflage 15 in der Reibscheibe  $D/B \geq 2$  sein.

#### Kurzfassung:

Mit der oben beschriebenen Erfindung wird eine verbesserte Gleitkopfschrauben-Verbindung gezeigt, die es gestattet, ein Bremsmoment über einen Reibschluß auf die Nabe des Rades zu übertragen. Gleichzeitig wird mittels der erfindungsgemäßen viereckigen Gleitkopfschrauben (6) eine Zentrierung des Reibringes (1) über die radial verlaufenden Paßnuten (7) des Reibringes (1) vorgenommen. Somit kann sowohl im kalten als auch im warmen Zustand des Reibringes (1) von einer guten Zentrierung des Reibringes (1) ausgegangen

werden. Diese neuartige erfindungsgemäße Gleitkopfschrauben-Verbindung gestattet eine problemlose Montage und Demontage des Reibringes (1).

#### 5 Liste der Bezugszeichen

	1	Reibring
	2	Paßhülse
	3	gewindeloser Schraubenschaft
10	4	Federelement
	5	Mutter
	6	viereckiger Schraubenkopf
	7	Führungsnut
	8	Paßbohrung
15	9	-
	10	Gleitscheibe
	11	Befestigungselement
	12	Auflagefläche
	13	Gleitfläche
20	14	Gleitfläche
	15	Anlagesteg

#### Patentansprüche

- 25 1. Gleitkopfschrauben-Verbindung zur Befestigung eines Reibrings (1) an der Nabe (2) von Rädern, insbesondere an Rädern von Schienenfahrzeugen, wobei die Gleitkopfschraube mittels einer Mutter (5) und eines elastisch verformbaren Elements (4) vorgespannt ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß
  - die Gleitkopfschraube einen viereckigen Kopf (6) aufweist, der von einer entsprechenden radial angeordneten Nut (7) des Reibring (1) verdrehsicher aufgenommen wird und
  - der gewindefreie Schaft (3) der Gleitkopfschraube in einer Paßbohrung (8) bestimmter Länge in der Nabe (2) nahezu spielfrei geführt wird.
- 30 2. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schraubenkopf (6) quadratisch ist.
- 35 3. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schraubenkopf (6) rechteckig ausgebildet ist.
- 40 4. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Nut (7) im Reibring (1) sich vom Innendurchmesser bis zur Reibfläche (9) der Reibscheibe (1) erstreckt und laschenförmig ausgebildet ist.
- 45 5. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Verhältnis D zu A  $\leq 1$  ist, wobei D der Durchmesser

des eingepaßten Schraubenschafts und A die Länge der Paßbohrung (8) in der Nabe (2) ist.

6. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Verhältnis  $D$  zu  $B \geq 2$  ist, wobei  $B$  die Dicke der Gleitscheibe (10) ist. 5
7. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß anstatt des Schraubenkopfes eine formschlüssige, mit dem Schraubenschaft (3) verbundene Gleitscheibe (10) die Führung in der Nut (7) bewirkt. 10
8. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Verdreh-sicherung der Schraube eine abgeflachte Fläche (12) des Schraubenkopfes (6) formschlüssig auf einer Gegenfläche an der Radnabe (3) anliegt. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

5

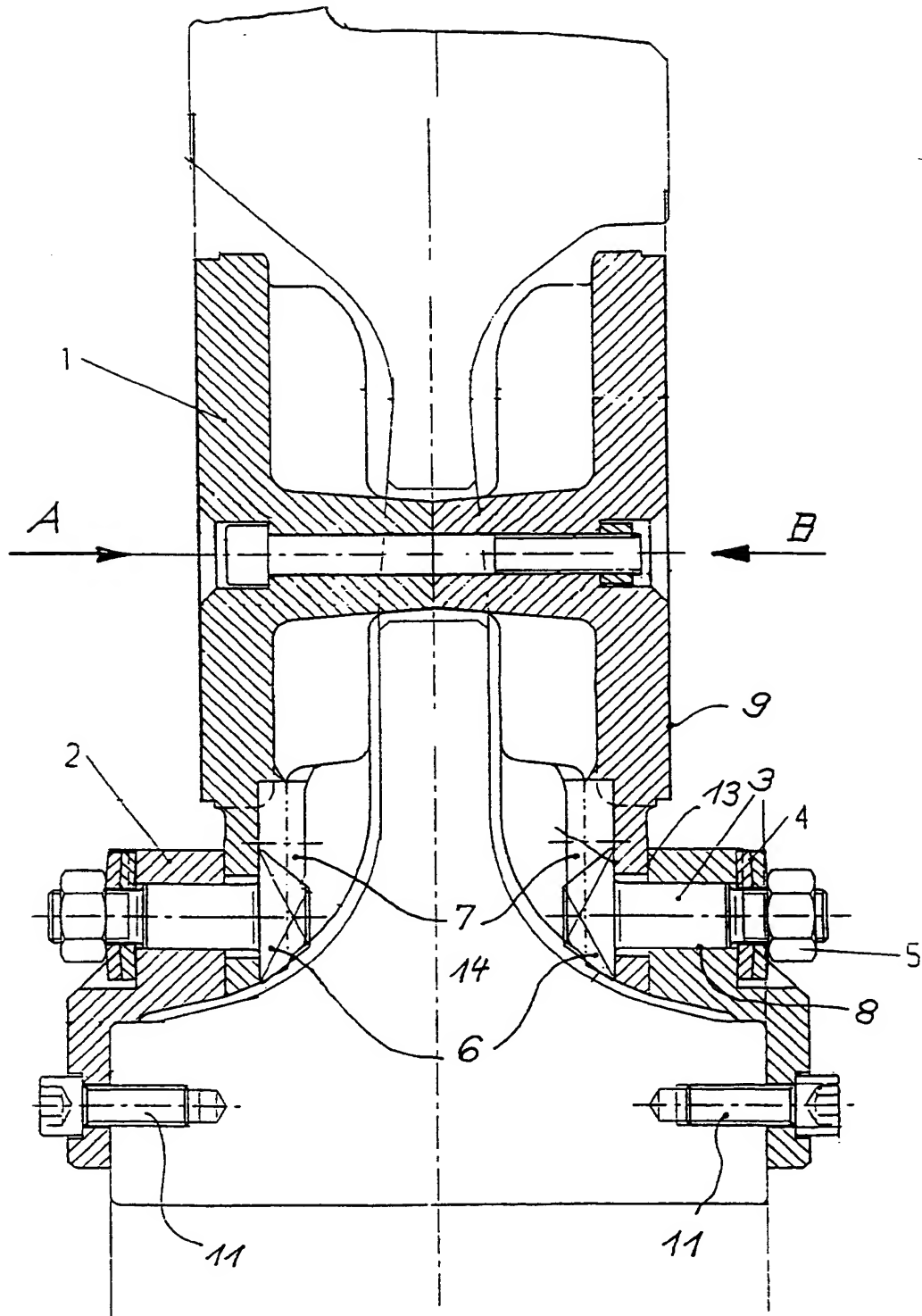
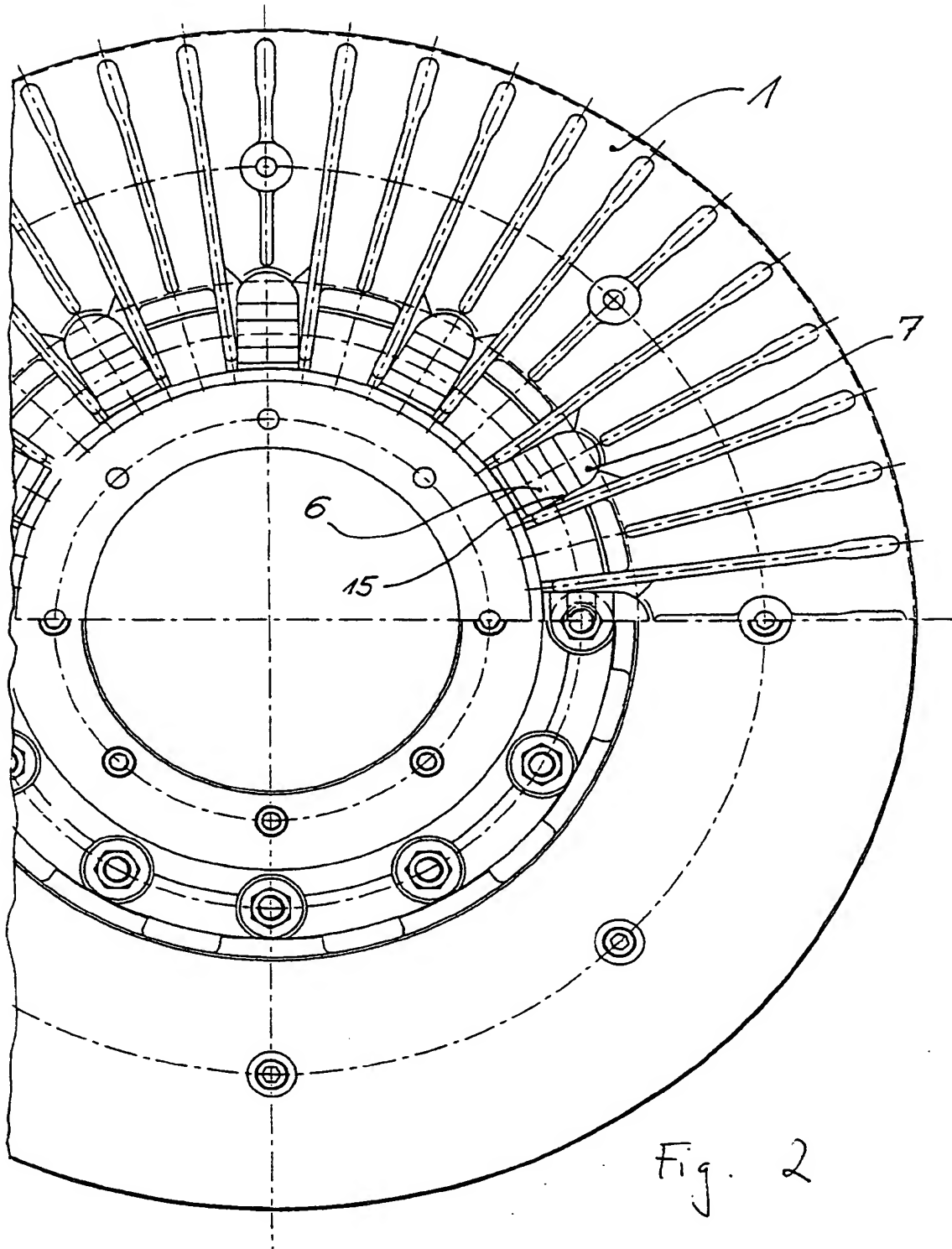


Fig. 1





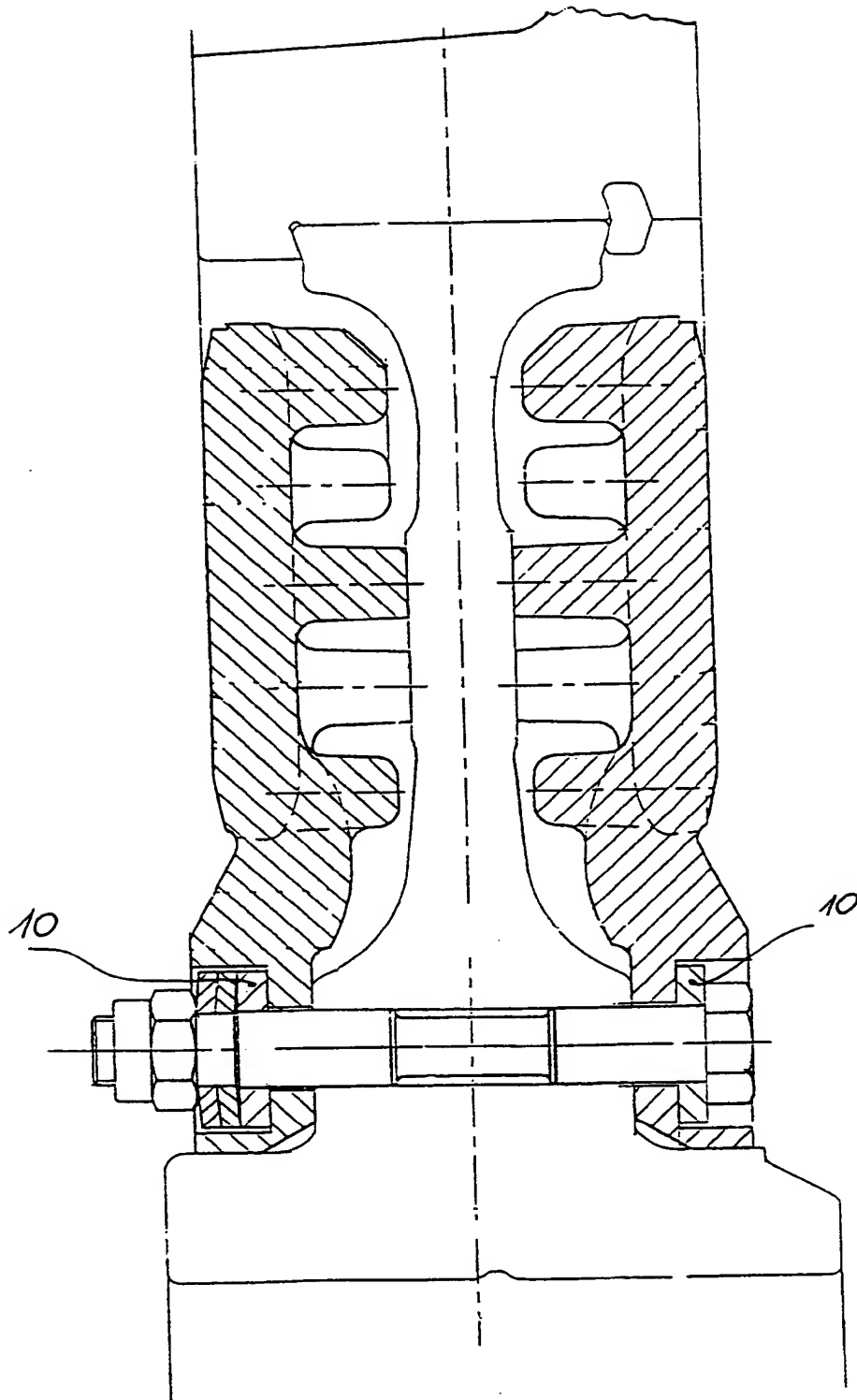
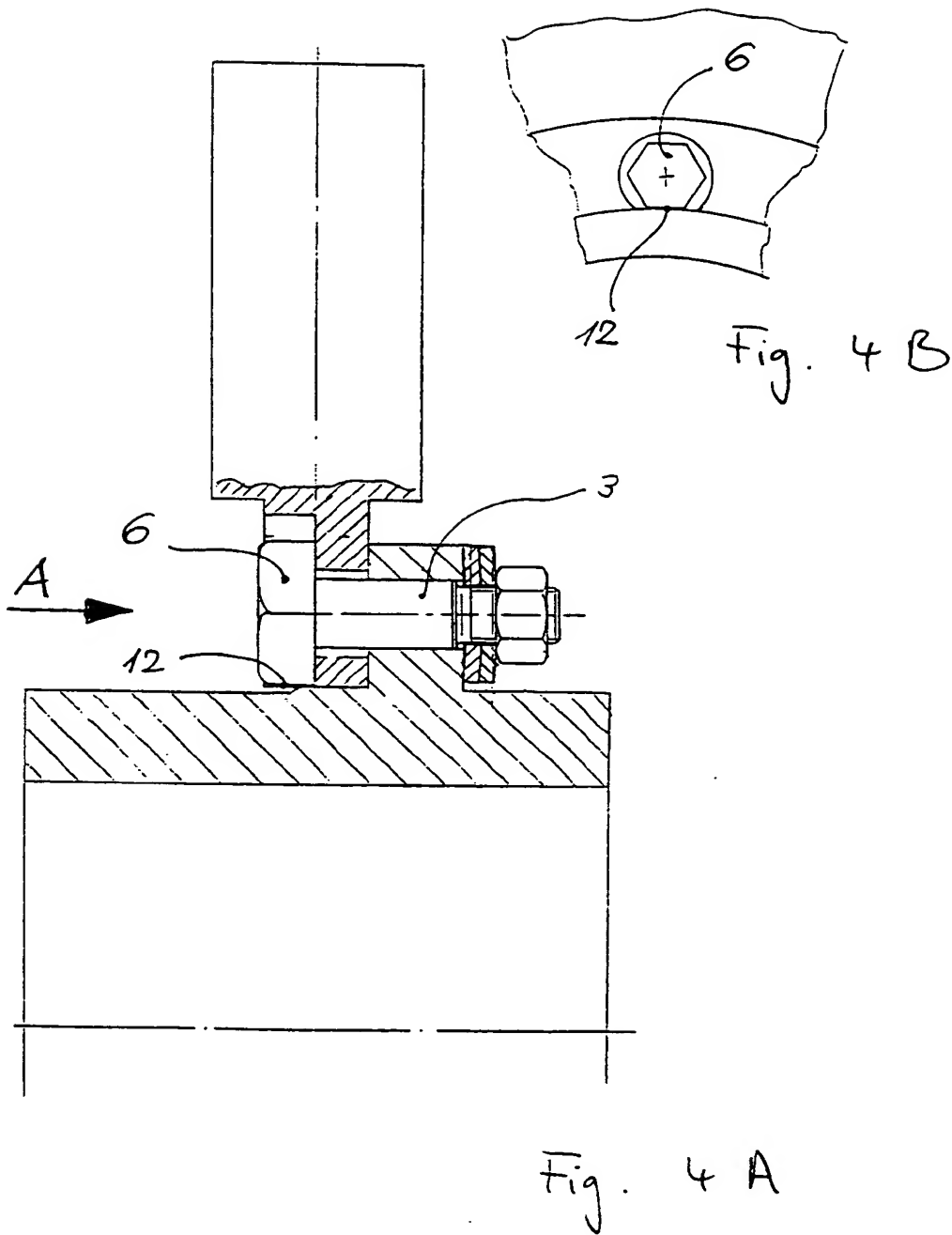


Fig. 3



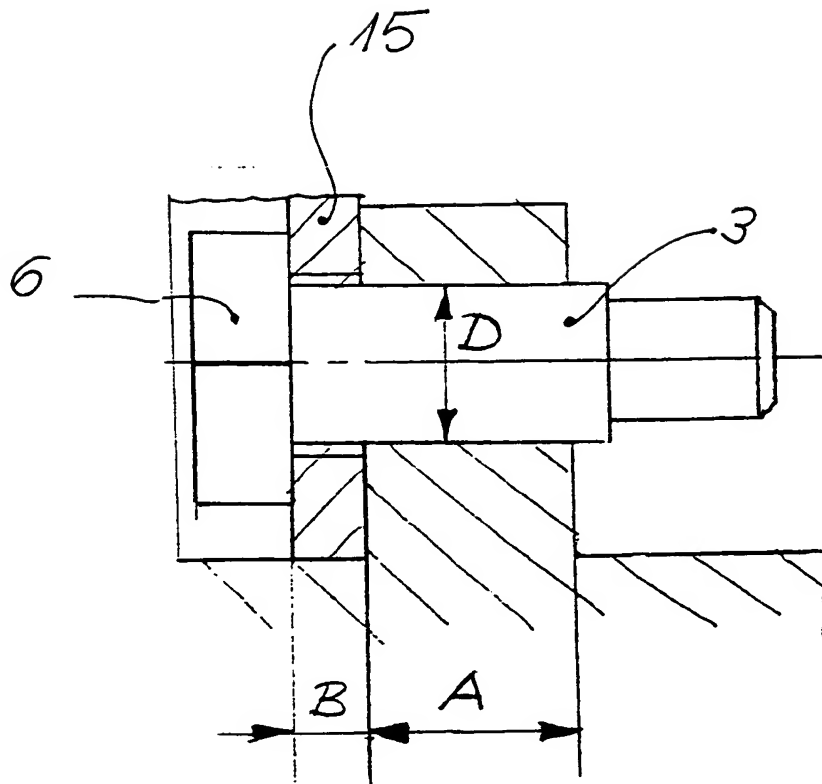


Fig. 5



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 10 2555

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 062 774 (KNORR-BREMSE) * Seite 4, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 5; Abbildungen 1,2 *	1-4	F16D65/12
A	EP-A-0 215 597 (LUCAS INDUSTRIES) * Abbildungen 1-6 *	1	
D,A	DE-A-28 28 137 (KNORR-BREMSE)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F16D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 10. November 1994	Prüfer Ludwig, H.J.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1500 03.92 (P44.00)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**